

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-262891  
(43)Date of publication of application : 26.12.1985

(51)Int.Cl. C10L 5/08  
// C10L 5/44

(21)Application number : 59-116679 (71)Applicant : MARUYAMA TOSHIHIKO  
NIPPON LIGHT METAL CO LTD  
(22)Date of filing : 08.06.1984 (72)Inventor : MARUYAMA TOSHIHIKO  
FUJISHIMA KATSUMI  
SAKAMOTO KENICHI  
MOCHIZUKI AKIHIRO

## (54) PREPARATION OF FORMED FUEL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To economically prepare formed fuel without necessitating addition of any binder, by continuously pressing a mixture of petroleum coke powder with waste wood flour (and coal powder) at a relatively low temp. under linear pressure within a specified range with a roll press.

CONSTITUTION: After a compound comprising 100pts.wt. petroleum coke or 100pts.wt. raw material consisting of petroleum coke powder and weakly or strongly caking coal powder in a ratio of 9:1W5:5 and 15W100pts.wt. waste wood flour is heated and blended at 50W80° C, the wooden component is made to serve as a binder along with the tarry component in the petroleum coke to prepare formed fuel, by continuously pressing the compound under linear pressure of 3,000W10,000kg/cm with a roll press. Thus it is possible to give firm bonding to a mixture primarily composed of the petroleum coke contg. little volatiles and to keep cleanness during handling without adding any binder, and to obtain a formed fuel excellent in shape retention during combustion.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-262891

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和60年(1985)12月26日  
C 10 L 5/08 7229-4H  
// C 10 L 5/44 7229-4H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 成型燃料の製造方法

⑰ 特 願 昭59-116679

⑱ 出 願 昭59(1984)6月8日

⑲ 発 明 者 丸 山 敏 彦 札幌市白石区厚別南6丁目9-8  
⑲ 発 明 者 藤 島 勝 美 札幌市西区前田1条2-6-11  
⑲ 発 明 者 坂 本 憲 一 東京都中央区銀座7丁目3番5号 日本軽金属株式会社内  
⑲ 発 明 者 望 月 昭 宏 苫小牧市晴海町43番地 日軽苫小牧株式会社内  
⑲ 出 願 人 丸 山 敏 彦 札幌市白石区厚別南6丁目9-8  
⑲ 出 願 人 日本軽金属株式会社 東京都港区三田3丁目13番12号  
⑲ 代 理 人 弁理士 松永 圭司

明 細 書

1. 発明の名称

成型燃料の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 石油コークス粉100重量部、あるいは石油コークス粉と固結炭乃至強粘結炭粉の組成比が9:1~5:5からなる原料100重量部と木質原料粉15~100重量部の配合物について、50~80℃の温度で加熱混合した後、ロール型プレスにより顔圧3000~10,000 kg/cmの範囲において連続的に加圧することによって、木質成分とともに石油コークス中のタール質成分も結合剤として作用せしめることを特徴とする成型燃料の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、石油コークス、木質原料および石炭の各粉状物の特定な組成比からなる混合物について、その中に含まれる木質成分とともに、石油コークスのタール質成分も同時に結合剤として作用せしめて成型燃料を製造する新規な方法に関するものである。

従来の技術

第2次石油危機以来、石油代替は電力・紙パルプ・セメント工業などにおいて石炭を中心として進んで来たが、最近になって石油コークスも重要な代替エネルギーとして注目されるようになって来た。それらは大型産業用に限らず、民生用エネルギーとしてもその利用が進んでいる。現在、燃料として使用されている石油コークスは、石炭に代替される固体燃料と比して、きわめて灰分が少ない上に、発熱量が高いという特性を持っている。また、石油コークスは北米を中心とする諸外国から輸入されているが、今後とも長期にわたって、低コストで、かつ安定的な供給を受け得るとされている。このようなことが、石油コークスが石油代替エネルギーとして大きく期待されている理由である。しかしながら、反面、石油コークス単体による燃焼では、燃料としての大きな欠点も有する。

特開昭60-262891(2)

すなわち、その中には硫黄、バナジウムなどの成分を多く含んでいるため、燃焼時における硫黄酸化物( $\text{SO}_x$ )などの大気汚染物質の発生、燃焼装置の腐食及びボイラー熱交換器などにおいてスケールを発生し易い。このため石油コークスを燃料とする場合、これらの点について十分な対策を講じなければならない。現在、微粉石油コークスを使用する大型ボイラーの場合、その対策として、脱硫装置の付設、及び予め燃料への腐食、スケール防止剤の添加などの方法が実施あるいは検討されている。しかし、民生用あるいは小型ボイラー用などの燃料とする場合、上記のような対策を講じることが燃焼装置上及び経済性などで、多くの制約を受け、きわめて難しい。従って、発熱値の比較的小さい燃焼装置に石油コークスを使用する場合に、上述のような燃料として持つ欠点を改善するとともに、貯蔵・ハンドリング時の粉塵の発生防止など、清浄性を考慮した石油コークスの燃料化が必要である。その期待される方法として、粉状石油コークスを使用した成型燃料化があ

る。すなわち、結合剤の添加など、何らかの方法によって成型し得るとすれば、その際に脱硫剤及び腐食・スケール防止剤を添加できるからである。

これまでの石炭・木材系成型燃料としては、樹皮、製材屑などの木質廃材を押し出し成型するオガライトや、ウデックスに代表されるペレット燃料などの木質成分の一部を粉状石炭で置換した燃料が公知である。

しかしながら、これらの燃料では、配合可能な石炭量に限度があり、オガライトでは30重量%、ペレット燃料では50重量%止りである。すなわち、これらの成型燃料では、木材屑の加圧下における可塑性する性質を利用して成型するため、粉炭配合量が上述の量を超えると、可塑性成分である木材屑の減少により押し出し成型法の採用が困難となる。

このため他の成型法、例えばロール型プレスあるいはピストン成型法によることとなる。しかし、この場合においては、良質な成型燃料を製造するためには、バインダーとして作用する物質、

例えばテンブン、CMC、ベントナイトあるいは石炭、石油系ピッチなどを配合するか、あるいは何らかの方法によって使用する原料自身にバインダー活性を付与しておく必要がある。

この原料自身にバインダー活性を付与する方法として、特公開58-44718が挙げられる。上記方法は粉状石炭と木材屑の混合物を加圧成型により成型燃料化するに当たって、この混合物を80~100℃の温度範囲において水蒸気共存下で一定時間保持することによって、混合物中の木材成分にバインダー活性を付与するものである。

しかしながら、この技術を石油コークス粉の成型に適用すると以下のような問題点がある。即ち1. 処理温度が80~100℃の温度であるので水蒸気共存下と言えども木材屑中の水分のコントロールが難しく、正確にコントロールするための装置が必要である。2. 成型体ハンドリング時の腐蝕性が特に民生用燃料とした場合、重要であるが、この点について明らかでない点が挙げられる。

発明が解決しようとする問題点

本発明は、揮発分の非常に少ない石油コークスを主原料とした混合物に、特にバインダーを添加することなく、強固な結合を付与しハンドリング時の清浄性を保持すると共に、燃焼時の優れた形状保持性を有する成型燃料を得ることを目的とするものである。

問題点を解決するための手段

本発明者らは、石油コークス、木質廃材(及び石炭)の各粉状物からなる混合物の成型について種々検討した結果、ロール型プレスにより、比較的低温加熱下であっても、特定の線圧以上のプレス条件では、石油コークス中のタール質成分は木質成分と共に結合剤として作用することを見出し本発明を完成するに至った。

上記発見は、揮発分が非常に少ない微粉石油コークスを原料として成型燃料化する場合、2つの特性を付与する意味において極めて重要なことである。その一つは、ハンドリング上の清浄性から見た特性である。即ち、本発明における成型燃料

の場合、結合剤としての役割は主として木質成分であるが、その成分に加えてタール質成分も結合剤として作用することによって、強度を向上させることは勿論のこと、石油コークスを主体とした微粒子の強固に接合された表層を有する成型燃料を与える。また、他の一つは燃焼時における形状保持特性である。即ち、結合剤としての役割も持つタール質成分は燃焼時において固化しながらも結合剤として作用し、形状保持特性に大きく寄与する。この性質は、特に燃焼器における燃料の火格子からの落下、及び煙道への飛散による未燃損失を大きく低減する上で重要である。

以下、本発明に係る成型燃料の原料及び製造方法について詳述する。主原料である石油コークスとは、原油からガソリン、ガソイル等の溜出燃料を精製する際に、ディレド・コーキング法（一部、フルード・コーキング法）のプロセスにより副生する固形状残渣である。この残渣の最高加熱温度は約450℃であることから、最終的には比較的低温点のタール質成分も少量ではあるが残存

することとなる。また、石油コークスの粒度分布は、例えば1/8インチ以下67%、1/8～1/4インチ20%、1/4～1/2インチ以上13%と粒度の非常に小さいものから構成されている。本発明においては、粒径3mm（約1/8インチ）以下、水分量は風乾程度にした石油コークスを使用する。木質原料とは、樹皮、背板、おが屑、サンダー屑及び建築古材などであり、それらを粒径5mm以下、水分量を10～20%、好ましくは12～18%に調整して使用する。また、石炭とは炭質による区分（JIS M 1002）で、弱粘結性炭（C）～強粘結性炭（B<sub>1</sub>）を指し、それらを粒径3mm以下、水分を風乾程度に調整して使用する。

製造方法については、上述の原料を用い、石油コークス粉100重量部及び木質原料粉15～100重量部、さらには成型燃料の形状保持性が特に要求される場合には、石油コークス単独に代えてその10～50重量部を弱粘結乃至強粘結性炭で置換した原料100重量部からなる混合物を調

製し、次いでこれら混合物を50～80℃に加熱した後、スクリュウフィーダー等によりロール型プレスに加熱した混合物を供給し、線圧3000～10,000 kg/cmの範囲内で石油コークス中のタール質分を木質粉と共に結合剤として作用せしめながら、連続的に成型する。なお、成型燃料の形状、寸法については、それらの形状、寸法をなしたポケットを刻み込んだロールを使用することにより、任意に選ばれる。

燃料組成において、石油コークス又は石油コークスの一部に炭置換物100重量部に対し、木質原料15～100重量部の範囲で添加される。15重量部に満たない場合、結合剤として作用する木質原料量が少ないため、通常のハンドリングに耐え得るだけの強度は得られない。また、その添加量が100重量部を超える場合には、発熱量が大きく低下する上に、一般に言う火力がない、火持ちが悪いなど、石油コークスの持つ燃料としての特性が大きく損われる。また、木質原料は石油コークス、石炭とは違って、地方分散型エネルギ

ー資源であることから、本燃料の生産規模、価格は、その集荷、供給などの経済的特性に大きく制約を受ける。従って、本燃料の実用化に当っては燃料特性及び生産規模、価格などの経済的な面から言って、木質原料の添加量は20～60重量部が好ましく、さらに25～40重量部が最も望ましい。

本燃料において、石油コークスの一部を置き換えて石炭を添加することは、燃焼時における形状保持性を向上させることに依る。原料、その組成比、及び使用する燃焼装置の構造によっては、燃焼時において石油コークス中のタール質成分と同様な挙動をとる物質を添加する必要があり、それに相当する物質が本発明における弱粘結乃至強粘結炭である。これらの石炭は加熱されると、約420～450℃あたりから熱分解を受けながら熔融し始め、次いで固化して石炭とは全く異なる組織構造をなしたコークスとなる。従って換言する実例で示すように、石炭を添加した系の成型燃料において形状保持性に優れることは、このよう

な粘結性石炭のコークス化現象によるものである。なお、この現象は、褐炭、亜亜青炭、無煙炭などの非粘結性石炭では、当然のことながら、その添加効果は期待できない。

このように石炭を添加する場合、その添加量が石油コークスに対し10%（重量）未満では、形状を保持する上での効果は少ない。また、その添加量が石油コークスに対し、50%（重量）を超える場合には、燃焼時において燃料同窓が溶着する現象が起り、また、多量のばい煙も発生することになる。

結合剤を使用せずに、粉体原料をロール型プレスにより成型する本発明方法においては、その成型性は原料温度及び成型圧によって大きく左右される。原料温度は、後述する成型圧の範囲では、50℃以上の温度で十分な強度のある成型燃料を与える。また、原料の加熱温度は高い程好ましいが、木質物の結合剤としての作用は、その水分含有量に大きく影響されるため、原料の均一な水分含有量を管理する上から上限温度を80℃とした。

良い結果が得られるし、木質原料の添加比率範囲内（15～100重量部）の高めの比率、例えば50～80重量部にすることができ、火力をコントロールする幅が広がる利点がある。以下、さらに本発明を実施例により説明する。

#### 実施例

次の第1表に示す組成比から成る原料各15kgについて、温度70℃に達するまで加熱混合した後、加熱混合物をスクリーフイーダーによりロールプレスに供給し、第2表に示す条件下で連続的に成型した。

第1表

原料 試料	石油コークス 粒径2.5mm以下 (チャンプリン)	石炭1) 粒径2.5mm以下	木粉2) 粒径3.0mm以下
1	100 (テキサコ)	---	33
2	100 (チャンプリン)	---	33
3	67 (テキサコ)	33 (砂川炭)	33
4	67 (テキサコ)	33 (砂川炭)	33
5	100 (テキサコ)	---	33
6	67 (テキサコ)	33 (砂川炭)	33
7 比較例	100 (テキサコ)	---	---

成型圧については、ロールプレスの成型機構から見た条件、すなわち、剪断変形を伴った圧縮力のもとで、各原料体を固性変形せしめ、成型燃料がより緻密な構造をとるような条件から設定する必要がある。特に木質粉及び石油コークス中のタール質成分が結合剤として作用するだけの圧密化成型圧が必要である。この成型圧を線圧（原料混合物の対向する両ロールから直接的に受ける単位長さ当りの圧力、kg/cmで示す）で示すと下限成型圧が3000kg/cmに相当する。また成型圧の設定については、成型燃料の原料、その組成比、形状、寸法などの条件によってなされるが、上限成型圧を線圧10000kg/cmとして、それらの成型圧の範囲において、良好な成型燃料が得られる。

なお、成型については、2段で行なうことが好ましい。即ち、第1段目で1～5mm程度の板状の成型体とし、直ちに、3～5mm以下に砕いてから第2段目の成型をすれば、成型燃料の固圧強度、表面状態、燃焼時の形状保持性とも、何れも

注1) 弱粘結炭

2) 建築古材を主体とした木粉

なお、試料5、6はそれぞれ試料2、4の成型時に生じたバリを再成型用としたものである。

#### 第2表

ロール径：300mm

ロール幅：55mm

成型燃料の形状・寸法：アーモンド型、約6cc

ロール回転数：6～7rpm

ロールの支持力：30t

ロール線圧：4000～6000kg/cm

この操作を1試料につき5～10回繰返し合計75～150kgの原料を成型した。次いで、それらの成型物について、10mm篩によりバリ部分を取り除いた。何れの場合においても、85%以上の歩留であった。また、一部の原料については生じたバリ単体による成型試験を実施した。（試料5、6）。それらの成型燃料の性質は、次の第3表に示す如くである。

第 3 表

試 料	比 重	耐圧強度 (kg)	1) 表面状態	2) 燃焼時の 形状保持性 表面、中間部 良好 3)
1	1.22	58	良 好	良 好
2	1.20	60	良 好	同 上
3	1.16	58	良 好	同 上
4	1.12	81	良 好	同 上
5	1.16	93	きわめて 良 好	きわめて 良 好
6	1.10	110	きわめて 良 好	同 上
7 比較例	各性質の測定に耐えるだけの強度を有するものは得られなかった。			

注 1) 良好とは、触っても微粉末が手に付かない程度を示す。

2) ストープで燃焼させたときの形状保持性

3) 燃焼時において、成型燃料の表面、中間部の形状保持性は良好

なお、試料 5、6 はそれぞれ試料 2、4 の成型時に生じたバリを再成型したものである。

#### 作 用

実用例から得るように、本発明による成型燃料は結合剤を使用していないにも拘らず、何れも耐

中芯部まで固結していることによるものである。

以上のようなことは、原料混合物がロールプレスの剪断変形を伴った高い圧縮力を受けて、石油コークスのタール質成分は木質成分と共に結合剤として作用したことに他ならない。しかしながらタール質成分が結合剤としての役割を持つと言っても、比較試料（試料 7）に示すように、石油コークス単体では、ハンドリングに耐え得るだけの強度を有する成型燃料は得られないことは無疑のことである。従って、本燃料の場合、結合剤としての役割の主体は木質成分であり、タール質成分は上述のような 2 つの特性を付与する意味において、結合剤としての役割を持つことは容易に理解され得る。

#### 発明の効果

これまでに詳述してきたように、本発明では従来から成型燃料の一般的な結合剤であるテンブンや CMC などの水溶性ポリマーあるいは石油・石炭ピッチなどを使用せずに、粉末石油コークスを原料とする成型燃料の製造を可能とした。本燃料

圧強度が 50 kg 以上で、通常の貯蔵、ハンドリングに必要な強度の目安である 20 kg を大きく超えている。また、本燃料は非常に微細な石油コークスを原料としているにも拘らず、手で触っても、その微粉末が手に付かない程度の光沢のある良好な表面状態を呈する。

燃焼時における形状保持性については、石油コークス・木質系（試料 1、2）の場合、成型燃料の表面部、中間部分の燃焼では問題がないが、中芯部分においては形状保持性はあまり良好ではなかった。これは、ロールプレスにより成型される時、中芯部ではタール質成分によって固結するほどの圧力を受けなかった事によるものである。それらに対して、他のものは燃焼時全般にわたって良好な形状保持性を示した。その理由として、先ず高粘結炭を含む系（試料 3、4）の燃料では燃焼時に石炭質がコークス化過程において他の粉体粒子と固結し、また、試料 2、4 の成型時で生じたバリ単体による系（試料 5、6）では、一度高圧で成型されたものを原料としていることから

の場合、硫黄、バナジウム成分などの少ない木質及び石炭原料との複合固型燃料であることから、当然のことながら、硫黄酸化物発生量の低減、腐食・スケールも大きく抑制されることが期待される。事実、実用例で示した成型燃料試料 1～4（石油コークス・木質系、石油コークス・石炭・木質系）について、市販石炭ストープにより燃焼試験を実施した結果、上記の点についての改善が確認された。また、この燃焼試験において、その使用原料、組成比によっては、硫黄腐食・スケール抑制剤として公知のカルシウム、マグネシウム化合物などを適宜に添加することによって、上記のような欠点を大幅に改善することは可能である。

現在、石油価格は安定的に推移しているものの中長期的に需要の逼迫、価格の上昇が予想されることから、セキュリティの確保と価格の安定を図るためには、石油代替エネルギーの開発は極めて重要である。このような観点から、石油代替については、大型産業用に限らず、民生用および各種中小型ボイラー用燃料などにおいても進められて

特開昭60-262891(6)

いる。本発明に係る成型燃料は、石油コークス、  
石炭あるいは木質燃料単体では、持ち得ない優れた  
複合固型燃料である。

本発明は、このような新燃料をロール型プレス  
法により量産化を可能とし、経済的に提供するた  
めになされたものであり、従って、今後の石油代  
替化、特に民生用燃料を中心とした代替化を促進  
する上で大きく寄与するものである。

特許出願人	丸 山 敏 彦
同	日 本 軽 金 属 株 式 会 社
代 理 人	弁 理 士 松 永 康 司